

Single Pair Ethernet voor een betrouwbaar industrieel Internet of Things

De toenemende druk op industriële bedrijven om hun productiviteit te verbeteren leidt tot meer aandacht voor de interoperabiliteit van de automatiseringssystemen en -infrastructuur waarvan men afhankelijk is. Vooral Single Pair Ethernet (SPE) is een technologie die het mogelijk maakt om verschillende legacy industriële netwerken te migreren naar een universele fysieke laag. Met als doel Industrie 4.0 toekomst-gericht te faciliteren voor alle data die wordt verzameld door edge-sensoren in productielijnen en industriële automatiseringssystemen. Een waardevol voordeel van SPE is dat data en stroom tegelijkertijd naar en van edge-apparatuur te versturen is via een enkelvoudige kabel met voldoende bandbreedte.

Het SPE ecosysteem

SPE breidt de mogelijkheden van het Industrial Internet of Things (IIoT) uit en helpt bedrijven sneller te migreren naar op Ethernet gebaseerde toepassingen (Operation Technology-OT). Het biedt ook gemeenschappelijke communicatie-protocollen die compatibel zijn met de bredere IT-infrastructuren van organisaties. Die uitbreiding omvat onder andere end-to-end-oplossingen waarmee schakelaars, kabels en sensoren, die door verschillende leveranciers zijn ontwikkeld, met elkaar te verbinden zijn. Daardoor zijn alle OT- en IT-operaties te harmoniseren op het breedst geïmplementeerde en meest effectieve communicatieprotocol.

Er bestaat nu een compleet ecosysteem om te profiteren van de mogelijkheden van SPE in wereldwijde standaarden, componenten, edge-apparaten en toepassingen. De afgelopen 20 jaar heeft Ethernet een groot aandeel verworven op de industriële markt en is beschikbaar in diverse varianten, zoals Profinet, EtherNet / IP en EtherCAT. In combinatie met complementaire IP-protocollen is Ethernet uitgegroeid tot de dominantste communicatietechnologie. Het gebruik van meerdere protocollen verhoogt daarentegen zowel de kosten als de complexiteit van bestaande omgevingen. Mede omdat daarvoor meer kennis en ervaren installatie- en onderhoudspersoneel nodig is.

Artificiële intelligentie en digitalisering helpen bedrijven om de productiecapaciteit en -kwaliteit te blijven verbeteren. Daarom groeit de laatste jaren het gebruik van datagestuurde processen en toepassingen voor machine learning sterk.

Deze technieken bestaan al enige tijd maar de integratie van verschillende systemen en infrastructuren bevordert het gebruik ervan.

Door de toegenomen integratie van industriële systemen met IT, hebben OT-netwerken zich ontwikkeld tot een mix van Ethernet en oudere busprotocollen. Uit onderzoek blijkt dat nieuwe industriële Ethernet-nodes in 2018 de traditionele bussystemen hebben ingehaald, en deze trend heeft zich in 2019 voortgezet. Industrieel Ethernet blijft met zo'n 20% groeien en vertegenwoordigt nu 59% van de wereldmarkt, een stijging van 7%. Wereldwijd is Ethernet / IP het grootste industriële Ethernet-netwerk met een aandeel van 15%, gevolgd door Profinet met 14%. Verder was 2019 het eerste jaar waarin het aantal nieuwe busaansluitingen daalde met 5%, ten opzichte van nog 6% groei in 2018.

SPE versnelt migratie

SPE vergroot de toepassingsmogelijkheden voor een volledige Ethernet-infrastructuur. Dit biedt industriële bedrijven het voordeel dat hun complete infrastructuur eenvoudiger te implementeren en te beheren is. In de toekomst gaat het single-protocol netwerk ook nog zorgen voor meer datatransparantie en veiligheid. De groei van het IIoT en toenemende digitalisering van industriële processen vereisen geïntegreerde informatiesystemen in bedrijven en stimuleren de convergentie op het Ethernet-platform. De oorspronkelijke single-pair IEEE-norm 802.3cg-2019 is begin 2020 goedgekeurd. Tegelijkertijd zijn apparatuurchips geïntroduceerd ter ondersteuning van alle SPE-toepassingen in de industrie- en procesautomatisering en gebouwautomatisering.

Omdat er minder aderpennen nodig zijn voor het leveren van data en stroom, maakt SPE een reductie in de kabel- en connectorafmetingen mogelijk. De IP20 SPE-connector volgens IEC 63171-1 Type 1 (foto 1) van Panduit is een compacte module met maar de helft van de afmetingen van een RJ45-aansluiting en een vergrendeling voor veilige verbindingen. Het integreren van data- en stroomvoeding maakt ook lokale batterijen of power packs overbodig. Dit vereenvoudigt zowel de installatietijd als het onderhoud van industriële infrastructures.

Vergeleken met het afmonteren van een 4-paars koperkabel volgens de TIA-568A/B standaard, is ook het aansluiten van een 1-paar kabel met de LC connector sneller en eenvoudiger op locatie uit te voeren. Met in de handel verkrijgbaar gereedschap kan een technicus een SPE-connector op de kabel aanbrengen in de helft van de tijd die nodig is voor een 4-paars montage. Bovendien worden enkeldraads 18 AWG kabels gebruikt (ca. 1 mm diameter per draad), die lichter en kleiner zijn. Het aansluiten van een SPE-connector is ook minder foutgevoelig, waardoor herbewerking tot een minimum beperkt blijft. Het lagere gewicht en de kleinere afmetingen betekenen dat meerdere kabelbomen samengevoegd kunnen worden, wat het installeren verder vereenvoudigt.

Het voordeel van het parallel verzenden van data en stroom in een IIoT via SPE is groot. De IEEE 802.3bu standaard voorziet daarin via een gedecentraliseerde gelijkstroomvoeding over de SPE-verbinding, genaamd Power-over-Data-Line (PoDL). PoDL is vergelijkbaar met Power-over-Ethernet (PoE) voor standaard Ethernet, die de stroomvoorziening via gebouwnetwerken al ingrijpend heeft veranderd.

Een ander SPE-voordeel is dat wellicht bestaande kabels kunnen worden hergebruikt. Machines en systemen met een getwiste enkeldraads kabel aansluiting zijn te gebruiken als SPE-kabelmedia. RS-485 kabels hebben bijvoorbeeld een doorsnede van 18 AWG - wat een bruikbaar alternatief is voor de gewenste technologiemigratie. Deze kabels moeten uiteraard wel worden getest of ze voldoen aan de eisen en elektrische prestaties van de TIA-568.5 voor 10BASE-T1L transmissie.

Als wereldwijde leverancier van innovatieve oplossingen voor fysieke en elektrische infrastructures, draagt Panduit actief bij aan de ontwikkeling van toekomstige standaarden. Daarom is Bob Voss, Senior Principal Engineer bij Panduit's Research and Development Department, voorzitter van de Single-Pair Ethernet Subcommissie bij de Ethernet Alliance. Deze commissie bevordert de ontwikkeling van een coherent stappenplan voor BASE-T1 Ethernet als de voorkeur-implementatie in een eenvoudige netwerkinfrastructuur, die industriële netwerken integreert in een Ethernet-omgeving. Deze ontwikkeling gaat kwetsbare oudere protocollen vervangen door robuustere IP-netwerken die hogere datasnelheden en transmissieafstanden bieden en voordelen op het gebied van informatie- en netwerkbeveiliging.

Dankzij de voordelen van Ethernet- en IP-gebaseerde netwerken verlaagt de consolidatie in SPE-omgevingen ook kosten die niet direct verband houden met datatransmissie. Ethernet-netwerken zijn meestal sneller en bieden geavanceerde technologieën zoals Time Sensitive Networking (TSN) en Software Defined Networking (SDN). Hoewel 4-paar Ethernet goed is ingeburgerd en ook snelle industriële netwerken ondersteunt, is het niet kosteneffectief voor kleine randapparaten. SPE is veel kosteneffectiever voor een bredere implementatie van allerlei typen IIoT-apparaten. Systemen die momenteel RS-485 seriële communicatie gebruiken, kunnen met kleine aanpassingen en upgrades in het Ethernet-netwerk worden geïntegreerd.

Snelheid en gebruiksgemak

SPE biedt meer bandbreedte met hogere datasnelheden tot 10 Mbit/s en afstanden tot 1.000 m. In vergelijking met oudere protocollen die gebaseerd zijn op RS-485 en een verbindingssnelheid van slechts 31,2 kBit/s voor 1.000 m, is de transmissiesnelheid maar liefst 300 keer zo hoog. Het gemak, de kosten en de functionaliteit van SPE leiden tot een laagdrempelige toegang voor de migratie of incrementele toepassing van SPE in een industriële omgeving. De technologie is gericht op het uitbreiden van toepassingen voor datacollectie naar meer randapparatuur waarvoor de snelle datatoegang voorheen onbetaalbaar was. Panduit's M8 connectoren (foto 2) volgens de MICE2/3 klasse bieden een hoge IP67 beschermingsgraad tegen stof en water. Omdat de pin codering identiek is aan bestaande sensor- en bussystemen, vereenvoudigt deze de overstap naar Ethernet.

Tot de eerste toepassingen van SPE behoren:

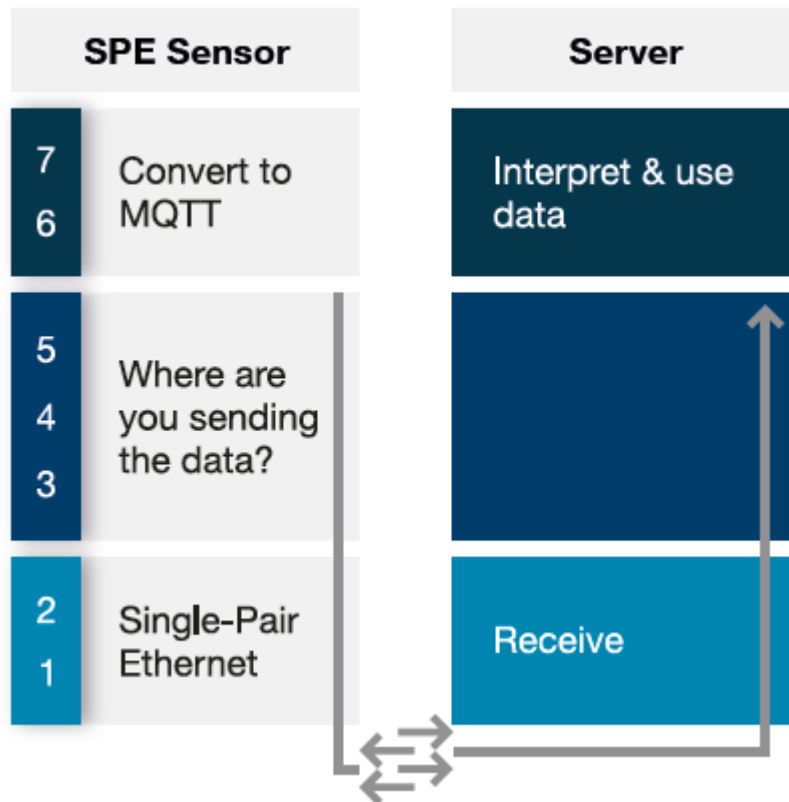
- Aansluiting van I/O-poorten van productiemachines op het Ethernet-netwerk
- Aansluiting van interne modules op een machine-interne of cellulaire industriële netwerkswitch

- Aansluiting van sensoren en actuatoren op industriële netwerkswitches via point-to-point of gestructureerde kabelverbindingen, beide met lengtes tot 1 km (d.w.z. ruim boven de huidige limiet van 100 m)
- Aansluiting van apparatuur met geïntegreerde 2-kanaalschakelaars in een ketting
- Aansluiting van remote I/O-modules onderling, met de netwerkschakelaar of de controller
- Verbinden van bedieningspanelen via één kabel in multi-drop topologie (10BASE-T1S)

SPE is een belangrijke technologie voor bedrijven en industriële complexen:

- Netwerkimplementaties met grote transparantie van de cloud tot de randapparatuur
- Grotere bandbreedte aan de netwerkranden voor de implementatie van diagnose opties
- Vereenvoudiging van edge-netwerken door het elimineren van gateways die protocollen vertalen
- Transformatie en vereenvoudiging van de gelijkstroominfrastructuur voor controles
- Verbetering van de cybersecurity door uitbreiding van verdedigingstechnieken tegen IT-aanvallen gericht op de productie
- Aansluiting van geminiaturiseerde micro IoT-apparaten
- Lagere Total Cost of Ownership (TCO)

Het succes van het IIoT is afhankelijk van kosteneffectieve technologie in combinatie met goedkope sensoren voor consistente en schaalbare toepassingen. Waarschijnlijk worden standaard automatiseringsproducten het eerst vervangen, terwijl speciale apparatuur en machines met oudere protocollen langer in gebruik blijven. Naarmate meer industriële bedrijven zich bewust worden van de concurrentievoordelen die SPE te bieden heeft, zal de implementatie van de bijbehorende apparatuur drastisch toenemen en de complexiteit van netwerkinfrastructuren afnemen door de overstap naar Ethernet.



Figuur 1: Het kan niet eenvoudiger of sneller: Dit is hoe Ethernet-sensoren hun data versturen in de context van het OSI-model.

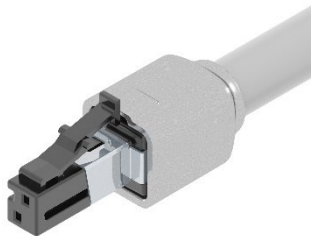
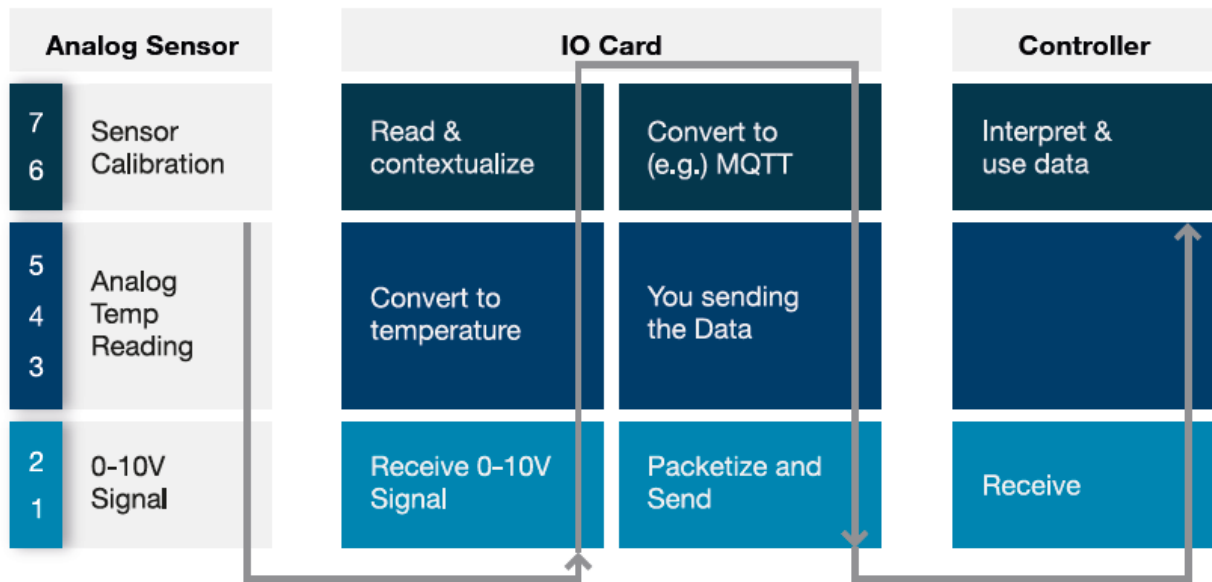


Foto 1: IP20 SPE connector van Panduit volgens de IEC 63171-1 Type 1 is maar half zo groot als een RJ45 connector en heeft een vergrendeling voor veilige verbindingen.



Figuur 2: De lange reis door het OSI-model - dit is hoe analoge en bussensoren hun data verzenden.



Foto 2: De Panduit M8-connectoren volgens de MICE2 / klasse 3 bieden de hoge beschermingsgraad IP67 en zijn door de pincodering identiek aan bestaande sensor- en bussystemen

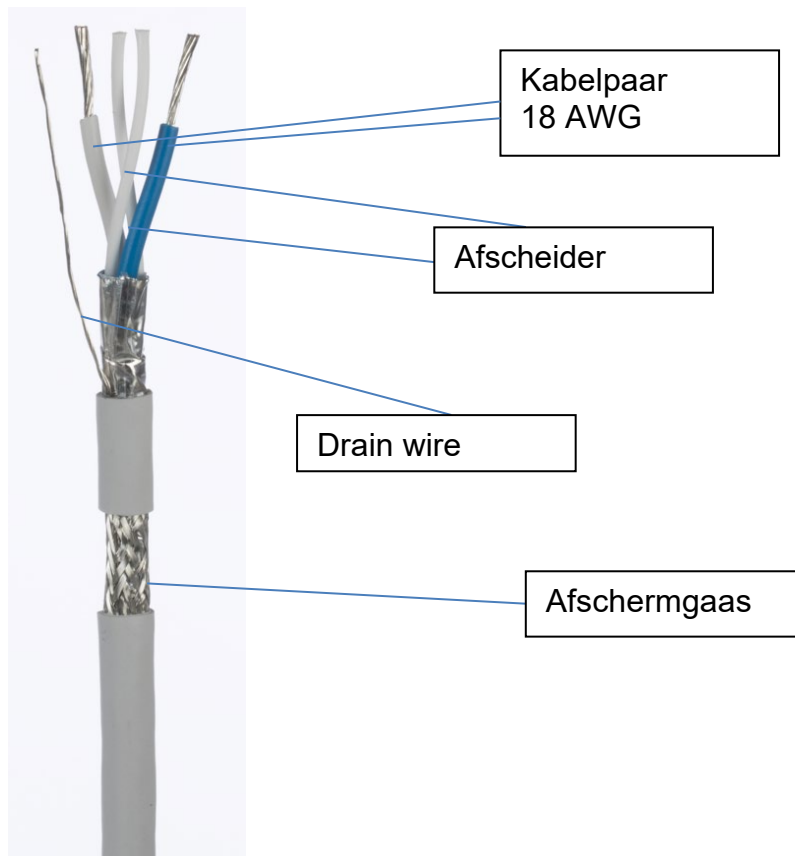


Foto 3: Een twisted-pair kabel kan meer, garandeert EMC en een hoge transmissiekwaliteit zonder overspraak (cross-talk).

--Einde--

Over Panduit

Panduit is al ruim 65 jaar een toonaangevende leverancier van innovatieve oplossingen voor de fysieke en elektrische infrastructuur in datacenters, industriële en gebouwautomatisering en aanverwante diensten. Het hoofdkantoor bevindt zich in Tinley Park, IL, in de Verenigde Staten, en stuurt 112 vestigingen overal ter wereld aan. Panduit staat voor kwaliteit en innovatieve technologieën. Het familiebedrijf met meer dan 5.500 gekwalificeerde medewerkers genereert wereldwijd een omzet van over een miljard euro. Panduit dankt zijn uitstekende marktpositie aan het voortdurende streven naar innovatie en de onvermoeibare inzet van zijn medewerkers. De wereldspeler investeert bovengemiddeld in onderzoek en ontwikkeling, in hoogwaardige productie, in de best mogelijke ondersteuning van zijn verkoopkanalen en in een uitstekende klantenservice. Dit, in combinatie met een sterk partnernetwerk, is de basis voor duurzaamheid en solide bedrijfsgroei in de geconnecteerde wereld van vandaag en morgen.

Contact:

Marlies Schailleé
Marketing Manager Benelux
Tel. +32 (0)2 467 40 94
marlies.schaille@panduit.com

Martin Kandziora
Senior Marketing Manager EMEA
Tel. +49 6196 78530 - 46
Martin.Kandziora@panduit.com

Gratis herdruk, wij stellen een kopie of link op prijs.